

Chapitre 5 — Mouvement et trajectoire

Physique-chimie ■ Seconde Bac Pro ■ 15 exercices guidés pas à pas

Version enseignant — énoncés et corrigés ■ Édition du 20 septembre 2026

Rappel de cours

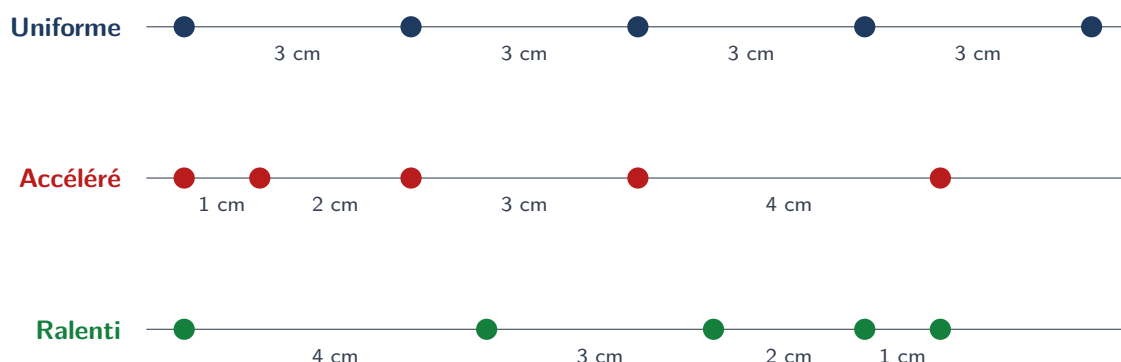
On **délimite** d'abord le système — l'objet étudié — et le point que l'on suit. Le **référentiel** est l'objet de référence choisi pour décrire le mouvement de ce point : un même point peut être en mouvement dans l'un et immobile dans un autre.

La **trajectoire** est l'ensemble des positions successives occupées par **un point** de l'objet : droite (rectiligne), cercle (circulaire) ou toute autre courbe (**quelconque**, on dit aussi curviligne). Selon le point choisi sur un même objet, la trajectoire peut être différente.

Vitesse moyenne : $v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t}$. Conversions : $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$ et $1 \text{ km/h} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s}$.

Rotation : fréquence $n = \frac{N(\text{tr/min})}{60}$ en tr/s, période $T = \frac{1}{n}$ en s, et pour un point du bord d'un disque de diamètre d : $v = \pi \times d \times n$.

Mouvement **uniforme** : vitesse constante. **Accélééré** : vitesse croissante. **Ralenti** : vitesse décroissante.

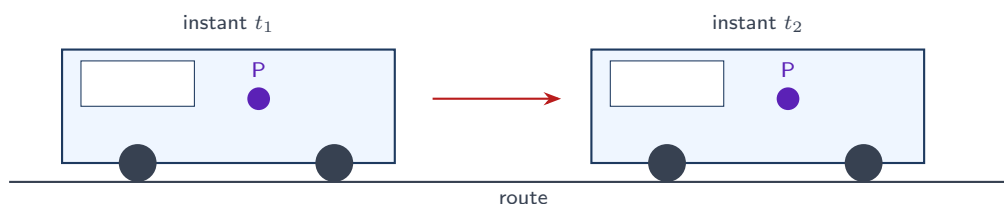


Trois chronophotographies prises au même rythme (Δt constant). Il suffit de comparer les écarts entre positions successives : égaux, le mouvement est uniforme ; croissants, il est accéléré ; décroissants, il est ralenti. Aucune mesure de vitesse n'est nécessaire pour trancher.

Exercices guidés pas à pas

Série 1 — chaque calcul est amorcé : il n'y a qu'à compléter.

Exercice 1-1 — Référentiels et descriptions du mouvement



Le bus occupe deux positions différentes sur la route, mais la passagère *P* n'a pas bougé de son siège : sa position par rapport au bus est la même aux deux instants. C'est le même fait physique décrit dans deux référentiels différents.

Rappel de cours

Avant toute chose, on **délimite le système** : l'objet que l'on étudie, et le point de cet objet que l'on suit. Le **référentiel** est ensuite l'objet par rapport auquel on décrit le mouvement de ce point.

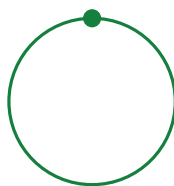
1. Un passager est assis dans un bus en marche. Quel est le système étudié ? Quel point de ce système suit-on ?
2. Décrire le mouvement de ce point par rapport au chauffeur du bus, puis par rapport à la route.
3. Une roue de véhicule tourne. Décrire le mouvement du centre de la roue par rapport à la route ; d'un point du bord de la roue par rapport au centre ; de ce même point par rapport à la route.
4. Nommer les trois principaux référentiels utilisés en sciences.

Correction de l'exercice 1-1

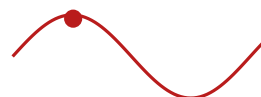
1. Le système étudié est le **passager**. On peut suivre n'importe quel point de son corps ; on choisit en général un point simple à repérer, par exemple le sommet de sa tête. Tant que le système et le point ne sont pas précisés, la question du mouvement n'a pas de sens.
2. Par rapport au chauffeur (référentiel du bus) : le passager est **immobile**. Par rapport à la route (référentiel terrestre) : il est **en mouvement**, il avance avec le bus.
3. Centre de la roue / route : mouvement **rectiligne**. Point du bord / centre de la roue : mouvement **circulaire**. Point du bord / route : le point avance et tourne en même temps, sa trajectoire est une courbe compliquée appelée **cycloïde** (le nom n'est pas exigible).
4. Le référentiel **terrestre** (lié à la Terre), le référentiel **géocentrique** (lié au centre de la Terre) et le référentiel **héliocentrique** (lié au centre du Soleil).

Exercice 1-2 — Types de trajectoires


rectiligne



circulaire



quelconque

Les trois familles de trajectoires prévues par le programme. Le point marqué occupe une position parmi d'autres ; c'est la forme de la courbe suivie, et non la vitesse, qui donne son nom à la trajectoire.

Définition

La **trajectoire** est l'ensemble des positions successives occupées par **un point** d'un objet au cours du temps. Selon le point choisi sur un même objet, la trajectoire peut être différente. Le programme en distingue trois types : **rectiligne**, **circulaire** et **quelconque**.

1. Pour chaque situation, nommer et décrire le type de trajectoire.

Situation	Type de trajectoire	Description
Un piston de moteur		
Un point sur le bord d'une roue (par rapport au centre)		
Une voiture sur autoroute droite		
Une voiture qui prend un virage		

2. Dans le système bielle-manivelle d'un moteur, quelle est la trajectoire de l'extrémité de la manivelle ?

Correction de l'exercice 1-2

1.

Situation	Type	Description
Piston de moteur	Rectiligne	Va-et-vient sur une droite
Point du bord de roue / centre	Circulaire	Cercle de rayon égal à celui de la roue
Voiture sur autoroute droite	Rectiligne	Ligne droite
Voiture en virage	Circulaire (arc)	Portion de cercle

2. L'extrémité de la manivelle décrit une trajectoire **circulaire**, sur un cercle dont le rayon est la longueur de la manivelle. C'est précisément le rôle du système bielle-manivelle : transformer cette rotation en un va-et-vient rectiligne du piston, ou l'inverse.

Exercice 1-3 — Calcul de vitesse moyenne**Méthode — Formule et conversions**

$$v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t} \quad \blacksquare \quad 1 \text{ km/h} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s} \quad \blacksquare \quad 1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$$

1. Une voiture parcourt 120 km en 1 h 30 min. Calculer sa vitesse moyenne en km/h.

Calcul amorcé : $\Delta t = 1 \text{ h } 30 \text{ min} = \dots\dots\dots \text{ h}$, puis $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{120}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \text{ km/h}$.

2. Convertir cette vitesse en m/s.
 3. Un camion roule à 90 km/h pendant 2 h. Calculer la distance parcourue.
 4. Un piéton se déplace à 5 km/h. Combien de temps met-il pour parcourir 2 km ?

Correction de l'exercice 1-3

1. $\Delta t = 1 \text{ h } 30 \text{ min} = 1,5 \text{ h}$, donc $v = \frac{120}{1,5} = 80 \text{ km/h}$.
 2. $80 \text{ km/h} = \frac{80}{3,6} \approx 22,2 \text{ m/s}$.
 3. $d = v \times \Delta t = 90 \times 2 = 180 \text{ km}$.
 4. $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ h}$, soit $0,4 \times 60 = 24 \text{ min}$. Attention : 0,4 h n'est pas 4 minutes ni 40 minutes.

Exercice 1-4 — Analyser une chronophotographie
Rappel de cours

Sur une chronophotographie, si les espacements entre positions successives sont *égaux*, le mouvement est **uniforme** ; s'ils augmentent, il est **accéléré** ; s'ils diminuent, il est **ralenti**.

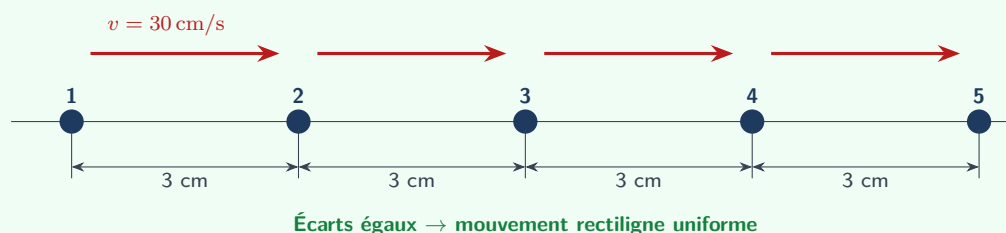
Une bille roule sur un plan. On prend des photos toutes les $\Delta t = 0,1$ s. Les positions successives sont :

Position	1	2	3	4	5
Abscisse (cm)	0	3	6	9	12

- Calculer la distance entre les positions 1 et 2 : $d_{1-2} = 3 - 0 = \dots\dots\dots$ cm.
- Les écarts sont-ils égaux ? ☐ Oui ☐ Non
Donc le mouvement est : ☐ uniforme ☐ accéléré ☐ ralenti
- Calculer la vitesse entre les positions 1 et 2 : $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{3}{0,1} = \dots\dots\dots$ cm/s.
- Convertir en m/s : $\dots\dots\dots$ cm/s $\div 100 = \dots\dots\dots$ m/s.

Correction de l'exercice 1-4

- $d_{1-2} = 3$ cm, et de même pour tous les intervalles : 3 cm chacun.
- Oui, les écarts sont égaux : le mouvement est **rectiligne uniforme**.
- $v = \frac{3}{0,1} = 30$ cm/s.
- 30 cm/s $\div 100 = 0,30$ m/s.



Les cinq positions de la bille et les quatre vecteurs vitesse. Tous ont la même longueur : la vitesse ne change pas d'un intervalle à l'autre, le mouvement est uniforme.

Exercice 1-5 — Vitesse d'un chariot de matériel
Contexte : Maintenance chauffage

Un apprenti plombier chauffagiste pousse un chariot de matériel (tubes de cuivre, raccords) sur $d = 18$ m dans un local technique, à la vitesse $v = 0,9$ m/s.

Méthode — Formule

$\Delta t = \frac{d}{v}$: on divise la distance par la vitesse pour trouver la durée.

1. Compléter et calculer : $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \dots\dots$ s.
2. Convertir la vitesse en km/h : $v(\text{km/h}) = v(\text{m/s}) \times 3,6 = 0,9 \times 3,6 = \dots\dots$ km/h.
3. Le chariot fait 8 allers-retours (16 trajets) dans la journée, et l'apprenti prévoit 5 s de préparation avant chaque trajet.
 Durée d'un trajet, préparation comprise = $5 + \dots\dots = \dots\dots$ s.
 Temps total = $16 \times \dots\dots = \dots\dots$ s, soit $\dots\dots \div 60 = \dots\dots$ min.

Correction de l'exercice 1-5

1. $\Delta t = \frac{18}{0,9} = 20$ s.
2. $v = 0,9 \times 3,6 = 3,24$ km/h : c'est une allure de marche lente, ce qui est cohérent avec un chariot chargé poussé dans un local encombré.
3. Chaque trajet dure $5 + 20 = 25$ s (préparation puis déplacement). Temps total = $16 \times 25 = 400$ s, soit $400 \div 60 \approx 6,7$ min.

Exercice 1-6 — Mouvement d'une tête d'impression 3D**Contexte : Sciences et technologie**

La tête d'une imprimante 3D effectue $N = 150$ cycles par minute sur un rail horizontal (un cycle = un aller-retour complet). La course aller est $c = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$.

Méthode — Étapes à suivre

1. Convertir les cycles par minute en cycles par seconde : $f = N \div 60$.
2. Distance parcourue en un cycle (aller-retour) : $d_{\text{cycle}} = 2 \times c$.
3. Vitesse moyenne : $v = d_{\text{cycle}} \times f$.

1. $f = 150 \div 60 = \dots\dots\dots$ cycles/s.
2. $d_{\text{cycle}} = 2 \times 0,20 = \dots\dots\dots$ m.
3. $v = \dots\dots \times \dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s.
4. La tête s'arrête à chaque extrémité du rail. Sur un aller, son mouvement est-il uniforme, ou bien rectiligne accéléré puis ralenti ?

Correction de l'exercice 1-6

1. $f = 150 \div 60 = 2,5$ cycles/s.
2. $d_{\text{cycle}} = 2 \times 0,20 = 0,40 \text{ m}$.
3. $v = 0,40 \times 2,5 = 1,0 \text{ m/s}$. C'est une vitesse *moyenne* sur un cycle.
4. Le mouvement est **rectiligne accéléré puis ralenti** : la tête part de l'arrêt, accélère, puis ralentit jusqu'à s'immobiliser à l'autre extrémité. La valeur $1,0 \text{ m/s}$ n'est atteinte à aucun instant précis : c'est une moyenne.

Exercice 1-7 — Fréquence de rotation d'une scie circulaire**Contexte : Atelier de menuiserie****Rappel de cours**

Fréquence de rotation : $n = \frac{N(\text{tr/min})}{60}$, en tr/s. Période : $T = \frac{1}{n}$, en secondes. La période est la durée d'un tour.

La plaque signalétique d'une scie circulaire indique 3000 tr/min.

1. Compléter le calcul de la fréquence en tr/s : $n = \frac{N}{60} = \frac{3\,000}{60} = \dots\dots\dots$ tr/s.
2. Compléter le calcul de la période : $T = \frac{1}{n} = \frac{1}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$ s.
3. La lame fait un tour en combien de millisecondes ? $\dots\dots\dots$ s $\times 1\,000 = \dots\dots\dots$ ms.
4. Cocher : la trajectoire d'une dent de la lame est
☐ rectiligne ☐ circulaire ☐ quelconque

Correction de l'exercice 1-7

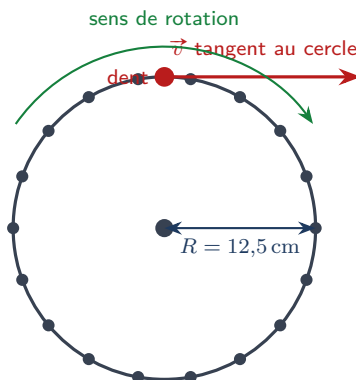
1. $n = 3\,000 \div 60 = 50$ tr/s.
2. $T = \frac{1}{50} = 0,02$ s.
3. $0,02 \times 1\,000 = 20$ ms : la lame fait un tour complet en deux centièmes de seconde, bien plus vite que le temps de réaction d'une main.
4. ☒ **circulaire** : chaque dent tourne autour de l'axe de la lame.

Exercice 1-8 — Vitesse linéaire d'une lame
Contexte : Atelier de menuiserie

Rappel de cours

Vitesse linéaire d'un point du bord : $v = \pi \times d \times n$. Vérifier les unités : d en mètres, n en tours par seconde.

La lame de scie circulaire de l'exercice 1-7 a un diamètre $d = 25$ cm.



La dent parcourt un cercle de rayon R ; à chaque instant, son vecteur vitesse est tangent à ce cercle, donc perpendiculaire au rayon. C'est pour cela qu'un objet qui se détache d'une pièce en rotation part droit devant, et non vers l'extérieur.

1. Convertir le diamètre en mètres : $d = 25$ cm = ... m.
2. Compléter le calcul de la vitesse en bord de lame : $v = \pi \times \dots \times \dots = \dots$ m/s.
3. Convertir en km/h : $v = \dots \times 3,6 = \dots$ km/h.
4. Comparer cette vitesse à celle d'une voiture en ville (50 km/h).

Correction de l'exercice 1-8

1. $d = 25$ cm = 0,25 m.
2. $v = \pi \times 0,25 \times 50 \approx 39,3$ m/s.
3. $v \approx 39,3 \times 3,6 \approx 141$ km/h.
4. C'est presque **trois fois** la vitesse d'une voiture en ville. Une dent de cette lame passe donc devant la main de l'opérateur à 141 km/h : cela explique la gravité des accidents de scie circulaire et l'obligation du protecteur de lame et du poussoir.

Exercice 1-9 — Roue d'un vélo

Contexte : Sport — cyclisme

Rappel de cours

Quand une roue roule **sans glisser**, elle avance de $\pi \times d$ à chaque tour : la circonférence se déroule sur le sol comme un mètre ruban. La vitesse de l'engin vaut donc $v = \pi \times d \times n$.

Un vélo roule sans glisser. Ses roues ont un diamètre $d = 70 \text{ cm}$ et tournent à $N = 180 \text{ tr/min}$.

1. Convertir en tr/s : $n = \frac{180}{60} = \dots\dots\dots \text{ tr/s}$.
2. Convertir le diamètre en mètres : $d = 70 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}$.
3. Calculer la distance parcourue en un tour de roue : $\pi \times \dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$.
4. Calculer la vitesse du vélo : $v = \pi \times \dots\dots \times \dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}$.
5. Convertir en km/h.

Correction de l'exercice 1-9

1. $n = 180 \div 60 = 3 \text{ tr/s}$.
2. $d = 0,70 \text{ m}$.
3. $\pi \times 0,70 \approx 2,20 \text{ m}$: le vélo avance d'environ 2,20 m à chaque tour de roue.
4. $v = \pi \times 0,70 \times 3 \approx 6,60 \text{ m/s}$.
5. $v \approx 6,60 \times 3,6 \approx 23,8 \text{ km/h}$, ce qui correspond à une allure soutenue à vélo.

Exercice 1-10 — Conversions de vitesses
Rappel de cours

Pour convertir : de m/s vers km/h, **multiplier par 3,6** ; de km/h vers m/s, **diviser par 3,6**.

1. Compléter le tableau.

Situation	Vitesse donnée	Conversion
Piéton	5 km/h	$5 \div 3,6 = \dots\dots\dots$ m/s
Cycliste	4,2 m/s	$4,2 \times 3,6 = \dots\dots\dots$ km/h
Voiture en ville	50 km/h	$50 \div 3,6 = \dots\dots\dots$ m/s
TGV	83,3 m/s	$83,3 \times 3,6 = \dots\dots\dots$ km/h
Avion	900 km/h	$900 \div 3,6 = \dots\dots\dots$ m/s

2. Classer ces cinq mobiles du plus lent au plus rapide.

Correction de l'exercice 1-10

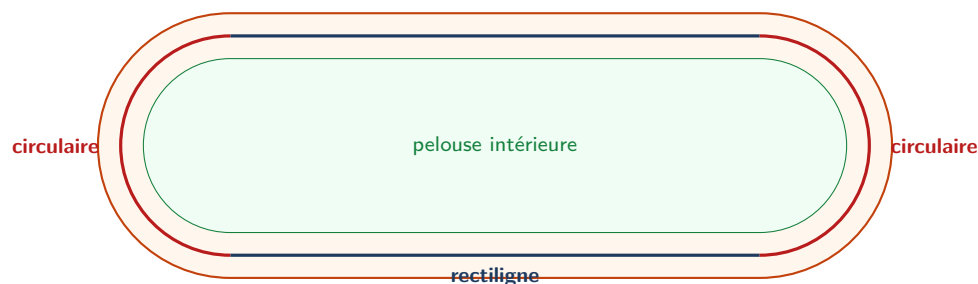
1.

Situation	Vitesse donnée	Conversion
Piéton	5 km/h	$5 \div 3,6 \approx 1,39$ m/s
Cycliste	4,2 m/s	$4,2 \times 3,6 \approx 15,1$ km/h
Voiture en ville	50 km/h	$50 \div 3,6 \approx 13,9$ m/s
TGV	83,3 m/s	$83,3 \times 3,6 \approx 300$ km/h
Avion	900 km/h	$900 \div 3,6 = 250$ m/s

2. Du plus lent au plus rapide : piéton (5 km/h) < cycliste (15,1 km/h) < voiture (50 km/h) < TGV (300 km/h) < avion (900 km/h). Pour comparer, il faut d'abord ramener toutes les vitesses à la même unité.

Exercice 1-11 — Trajectoire d'un coureur sur une piste
Contexte : Sport — athlétisme

Un coureur fait un tour de piste d'athlétisme. La piste est composée de deux lignes droites et de deux virages en demi-cercle. On étudie le coureur, et on suit un point précis : le dossard fixé sur son torse.



Vue de dessus d'une piste de 400 m. En bleu, les deux portions rectilignes ; en rouge, les deux virages en demi-cercle. La trajectoire d'un tour entier n'est ni une droite ni un cercle : elle est curviligne.

- Quel est le type de trajectoire du dossard dans les lignes droites ?
☐ rectiligne ☐ circulaire ☐ quelconque
- Quel est le type de trajectoire dans les virages ?
☐ rectiligne ☐ circulaire ☐ quelconque
- Sur l'ensemble du tour, comment qualifier la trajectoire ?
- Le coureur fait le tour (400 m) en 60 s. Calculer sa vitesse moyenne : $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$ m/s.
- Convertir en km/h : $\dots \times 3,6 = \dots$ km/h.

Correction de l'exercice 1-11

- ☒ **rectiligne** dans les lignes droites.
- ☒ **circulaire** (demi-cercle) dans les virages.
- Sur l'ensemble du tour, la trajectoire n'est ni une droite ni un cercle : elle est **quelconque** (on dit aussi curviligne). Si l'on suivait le talon du coureur et non son dossard, elle serait tout autre : c'est pourquoi on précise toujours le point suivi.
- $v = \frac{400}{60} \approx 6,67$ m/s.
- $6,67 \times 3,6 = 24$ km/h : un tour de piste en une minute est une performance de bon coureur de demi-fond.

Exercice 1-12 — Mouvement d'un ascenseur

Un ascenseur monte du rez-de-chaussée au 3^e étage. La hauteur totale est $d = 9\text{ m}$ et il met $\Delta t = 12\text{ s}$ pour effectuer le trajet.

1. Délimiter le système : qu'étudie-t-on exactement, la cabine ou le câble qui la tire ? Quel point suit-on ?
2. Quel est le type de trajectoire de ce point ?
☐ rectiligne ☐ circulaire ☐ quelconque
3. Dans quel référentiel décrit-on ce mouvement ?
4. Calculer la vitesse moyenne : $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$.
5. En réalité, l'ascenseur accélère au départ et ralentit à l'arrivée. Son mouvement est-il uniforme ? Que représente alors la valeur calculée à la question 4 ?

Correction de l'exercice 1-12

1. Le système est la **cabine** — c'est elle qui transporte les passagers. Le câble, lui, s'enroule sur une poulie : ses points n'ont pas tous le même mouvement. On suit un point de la cabine, par exemple un angle du plancher.
2. ☒ **rectiligne** : ce point se déplace en ligne droite verticale.
3. Le référentiel **terrestre**, matérialisé ici par le bâtiment.
4. $v = \frac{9}{12} = 0,75 \text{ m/s}$.
5. Non, le mouvement n'est pas uniforme : l'ascenseur est d'abord **accélééré** au démarrage, puis **uniforme** au milieu du trajet, puis **ralenti** avant l'arrêt. La valeur $0,75 \text{ m/s}$ est une vitesse **moyenne** : elle résume tout le trajet en un seul nombre, sans décrire aucun de ces trois moments.

Exercice 1-13 — Vitesse d'un vélo sur le trajet du lycée

Un élève parcourt le trajet domicile-lycée à vélo. La distance est $d = 3,6$ km et il met $\Delta t = 15$ min.

Méthode — Étapes

1. Convertir la durée en heures : $\Delta t(\text{h}) = \Delta t(\text{min}) \div 60$.
2. Calculer la vitesse en km/h : $v = d/\Delta t$.
3. Convertir en m/s : $v(\text{m/s}) = v(\text{km/h}) \div 3,6$.

1. Convertir la durée en heures : $\Delta t = 15 \div 60 = \dots\dots\dots$ h.
2. Calculer la vitesse en km/h : $v = \frac{3,6}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$ km/h.
3. Convertir en m/s : $\dots\dots \div 3,6 = \dots\dots\dots$ m/s.
4. Le retour est plus rapide car la route descend : l'élève met 10 min. Calculer la vitesse moyenne du retour en km/h.
5. Calculer la vitesse moyenne sur l'aller-retour complet, à partir de la distance totale et de la durée totale.

Correction de l'exercice 1-13

1. $\Delta t = 15 \div 60 = 0,25$ h.
 2. $v = \frac{3,6}{0,25} = 14,4$ km/h.
 3. $14,4 \div 3,6 = 4$ m/s.
 4. $\Delta t_{\text{retour}} = 10/60 \approx 0,167$ h, donc $v_{\text{retour}} = \frac{3,6}{0,167} \approx 21,6$ km/h.
 5. Distance totale = $3,6 \times 2 = 7,2$ km ; durée totale = $15 + 10 = 25$ min $\approx 0,417$ h. Donc $v_{\text{moy}} = \frac{7,2}{0,417} \approx 17,3$ km/h.
- Attention** : ce n'est **pas** la moyenne de 14,4 km/h et 21,6 km/h, qui vaudrait 18 km/h. L'aller, plus lent, a duré plus longtemps : il pèse davantage dans la moyenne.

Exercice 1-14 — Trois machines de chaufferie : fréquence et période
Contexte : Énergie — chaufferie collective

Les plaques signalétiques de trois machines indiquent leur vitesse de rotation N en tours par minute. Il faut la convertir en **fréquence de rotation** n , en tours par seconde, avant tout calcul.

Méthode — Formules à utiliser

Fréquence de rotation : $n = \frac{N(\text{tr/min})}{60}$, en tr/s.

Période de rotation (durée d'un tour) : $T = \frac{1}{n}$, en secondes.

1. Compléter les deux dernières lignes du tableau (arrondir les périodes au dixième de milliseconde).

Machine	N (tr/min)	$n = N/60$ (tr/s)	$T = 1/n$
Circulateur (<i>fait en exemple</i>)	2 400	$2\,400/60 = 40$	$1/40 = 0,025\text{ s} = 25\text{ ms}$
Ventilateur de pompe à chaleur	1 800	$1\,800/60 = \dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots\text{ s} \approx \dots\dots\dots\text{ ms}$
Extracteur de ventilation	900	$900/60 = \dots\dots\dots$	$\dots\dots\dots\text{ s} \approx \dots\dots\dots\text{ ms}$

2. Quelle machine fait le plus de tours en une seconde ? Laquelle a la période la plus longue ?
3. Combien de tours l'extracteur de ventilation effectue-t-il en une heure ? $900 \times 60 = \dots\dots\dots$ tours.

Correction de l'exercice 1-14

1. Ventilateur de pompe à chaleur : $n = \frac{1\,800}{60} = 30\text{ tr/s}$ et $T = \frac{1}{30} \approx 0,0333\text{ s} \approx 33,3\text{ ms}$.

Extracteur de ventilation : $n = \frac{900}{60} = 15\text{ tr/s}$ et $T = \frac{1}{15} \approx 0,0667\text{ s} \approx 66,7\text{ ms}$.

2. Le **circulateur** fait le plus de tours par seconde (40 tr/s). L'**extracteur** a la période la plus longue (66,7 ms) : c'est lui qui tourne le moins vite, donc chacun de ses tours dure le plus longtemps. Fréquence et période varient toujours en sens contraires.

3. $900 \times 60 = 54\,000$ tours en une heure.

Exercice 1-15 — Aller au lycée : trouver v , puis d , puis Δt

La même relation permet de calculer trois grandeurs différentes, selon celle que l'on cherche. Dans les trois cas ci-dessous, les durées sont d'abord converties en **secondes**.

Méthode — Les trois formes de la relation

$$v = \frac{d}{\Delta t} \text{ (je cherche la vitesse)} \quad \blacksquare \quad d = v \times \Delta t \text{ (je cherche la distance)} \quad \blacksquare \quad \Delta t = \frac{d}{v} \text{ (je cherche la durée)}$$

Conversion : $v(\text{km/h}) = v(\text{m/s}) \times 3,6$.

Étape du trajet	Ce que l'on connaît	Ce que l'on cherche
a. À pied jusqu'à l'arrêt	$d = 450 \text{ m}$ et $\Delta t = 6 \text{ min}$	la vitesse v
b. En tramway	$v = 8,0 \text{ m/s}$ et $\Delta t = 3 \text{ min}$	la distance d
c. Le retour à vélo	$d = 3000 \text{ m}$ et $v = 5,0 \text{ m/s}$	la durée Δt

1. Cas **a** : $\Delta t = 6 \times 60 = \dots\dots\dots \text{ s}$, puis $v = \frac{450}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$.

2. Cas **b** : $\Delta t = 3 \times 60 = \dots\dots\dots \text{ s}$, puis $d = 8,0 \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$.

3. Cas **c** : $\Delta t = \frac{3000}{5,0} = \dots\dots\dots \text{ s}$, soit $\dots\dots\dots \text{ min}$.

4. Convertir les trois vitesses en km/h, puis classer les trois modes de déplacement du plus lent au plus rapide.

Correction de l'exercice 1-15

1. $\Delta t = 6 \times 60 = 360 \text{ s}$, puis $v = \frac{450}{360} = 1,25 \text{ m/s}$.

2. $\Delta t = 3 \times 60 = 180 \text{ s}$, puis $d = 8,0 \times 180 = 1440 \text{ m}$, soit $1,44 \text{ km}$.

3. $\Delta t = \frac{3000}{5,0} = 600 \text{ s}$, soit $600 \div 60 = 10 \text{ min}$.

4. À pied : $1,25 \times 3,6 = 4,5 \text{ km/h}$. À vélo : $5,0 \times 3,6 = 18 \text{ km/h}$. En tramway : $8,0 \times 3,6 = 28,8 \text{ km/h}$. Classement : **marche** < **vélo** < **tramway**. Ces valeurs sont réalistes, un piéton marchant à environ 5 km/h : c'est un bon moyen de vérifier qu'on ne s'est pas trompé d'un facteur 3,6.